



# MOURA CLEAN

BATERIAS ESTACIONÁRIAS

## MANUAL TÉCNICO

**ACUMULADORES MOURA S.A.**

**ESCRITÓRIO CENTRAL**

Estrada da Batalha, 4900 Prazeres  
Jaboatão dos Guararapes, PE 54.315-570  
Brasil

☎ +55-81-3476-1644  
📠 +55-81-3476-1224

**MATRIZ**

Rua Diário de Pernambuco, 195 Boa Vista  
Belo Jardim, PE 55.150-000  
Brasil

☎ +55-81-3726-1044  
📠 +55-81-3726-2032

**SUMÁRIO**

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>                                      | <b>2</b>  |
| 1.1      | OBJETIVO                                               | 2         |
| 1.2      | DEFINIÇÕES                                             | 2         |
| 1.3      | CODIFICAÇÃO                                            | 5         |
| 1.4      | IDENTIFICAÇÃO                                          | 5         |
| <br>     |                                                        |           |
| <b>2</b> | <b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>                        | <b>7</b>  |
| 2.1      | GENERALIDADES                                          | 7         |
| 2.2      | NORMAS DE REFERÊNCIA                                   | 8         |
| 2.3      | CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS E DETALHES CONSTRUTIVOS   | 8         |
| 2.4      | CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS                           | 9         |
| 2.5      | CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS                              | 10        |
| 2.5.1    | Capacidades em Diferentes Regimes de Descarga (Ah)     | 10        |
| 2.5.2    | Capacidades em Diferentes Regimes de Descarga (Watts)  | 10        |
| 2.5.3    | Curvas Características de Descarga                     | 11        |
| 2.5.4    | Curvas Características de Recarga                      | 12        |
| 2.5.5    | Número de Ciclos em Função da Profundidade de Descarga | 13        |
| 2.5.6    | Expectativa de Vida em Função da Temperatura           | 13        |
| 2.6      | CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS                        | 14        |
| 2.6.1    | Capacidade                                             | 14        |
| 2.6.2    | Tensões                                                | 14        |
| 2.6.3    | Correção da Tensão pela Temperatura                    | 14        |
| 2.6.4    | Efeitos da Tensão de Flutuação Incorreta               | 15        |
| 2.6.5    | Carga de Equalização                                   | 15        |
| 2.6.6    | Vida Útil Projetada                                    | 15        |
| <br>     |                                                        |           |
| <b>3</b> | <b>INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO</b>                           | <b>16</b> |
|          | ÍNDICE                                                 | 16        |
| SEÇÃO 1  | INFORMAÇÕES GERAIS                                     | 18        |
| SEÇÃO 2  | PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA                                | 18        |
| SEÇÃO 3  | RECEBIMENTO DE REMESSA                                 | 20        |
| SEÇÃO 4  | ARMAZENAMENTO ANTES DA INSTALAÇÃO                      | 20        |
| SEÇÃO 5  | CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO À INSTALAÇÃO               | 21        |
| SEÇÃO 6  | SISTEMAS EM ESTANTES - INSTALAÇÃO                      | 22        |
| SEÇÃO 7  | CONSIDERAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO ELÉTRICA                | 23        |
| SEÇÃO 8  | CARGA INICIAL                                          | 24        |
| SEÇÃO 9  | OPERAÇÃO                                               | 24        |
| SEÇÃO 10 | EQUALIZAÇÃO                                            | 25        |
| SEÇÃO 11 | UNIDADE PILOTO                                         | 26        |
| SEÇÃO 12 | MANUTENÇÃO E REGISTROS                                 | 26        |
| SEÇÃO 13 | CONEXÕES DE DERIVAÇÃO                                  | 31        |
| SEÇÃO 14 | FALTA DE USO TEMPORÁRIO                                | 31        |
| SEÇÃO 15 | LIMPEZA DA BATERIA                                     | 31        |

**1 INTRODUÇÃO****1.1 OBJETIVO**

Este manual oferece ao usuário as noções básicas sobre princípios de funcionamento, construção e dimensionamento de baterias estacionárias chumbo-ácido da linha Moura CLEAN, bem como as informações necessárias para a instalação, operação e manutenção das mesmas.

É importante estar familiarizado com a terminologia empregada quando se referir às baterias; desta forma, será fácil especificar, dimensionar a instalação e operar as baterias Moura CLEAN.

**1.2. DEFINIÇÕES**

- **Acumulador Elétrico:** dispositivo capaz de transformar energia química em energia elétrica e vice-versa, por meio de reações quase completamente reversíveis, destinado a armazenar, sob a forma de energia química, a energia elétrica que lhe tenha sido fornecida, restituindo a mesma em condições determinadas.
- **Acumulador Elétrico Estacionário:** acumulador elétrico destinado a fornecer energia elétrica em caso de picos de consumo ou em caso de falha no sistema de retificação e/ou na falta de energia primária, que trabalha em local fixo, permanentemente conectado a uma fonte de corrente contínua.
- **Acumulador Chumbo-Ácido:** acumulador no qual os materiais ativos são o chumbo e seus compostos, e o eletrólito é uma solução aquosa de ácido sulfúrico.
- **Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado:** acumulador chumbo-ácido com livre escape de gases e que permite a reposição de água.
- **Acumulador Chumbo-Ácido Regulado por Válvula:** acumulador chumbo-ácido fechado, que tem como princípio de funcionamento o ciclo do oxigênio, apresenta o eletrólito imobilizado e dispõe de uma válvula reguladora para escape do gases, quando a pressão interna do acumulador exceder a um valor predeterminado.
- **Elemento:** conjunto constituído por 2 (dois) grupos de placas de polaridades opostas, isolados entre si por meio de separadores, banhados pelo mesmo eletrólito e mais o vaso que os contém.
- **Bateria:** conjunto de elementos ou monoblocos interligados convenientemente.
- **Vida Útil de um Acumulador:** intervalo de tempo entre o início de operação e o instante no qual sua capacidade atinge 80% da capacidade nominal, dentro das condições normais de manutenção e operação.
- **Vida Útil Projetada:** é a vida útil de um acumulador, baseada nas suas características de projeto, fabricação e aplicação.
- **Componentes do Acumulador:**
  - a) **Placa:** conjunto constituído pela grade e matéria ativa;
  - b) **Grade:** estrutura metálica de uma liga de chumbo ou de chumbo com alto teor de pureza, destinada a conduzir a corrente elétrica e suportar a matéria ativa;
  - c) **Matéria ativa:** parte das placas que é submetida a uma transformação química durante a passagem da corrente elétrica;
  - d) **Placa positiva:** conjunto constituído pela grade e matéria ativa e que tem o potencial mais elevado em condições normais de operação;
  - e) **Placa negativa:** conjunto constituído pela grade e matéria ativa e que tem o potencial menos elevado em condições normais de operação;

- f) **Grupo:** placa ou conjunto de placas da mesma polaridade, interligadas, pertencentes ao mesmo elemento;
  - g) **Válvula reguladora:** dispositivo do elemento/monobloco que permite o escape de gases quando a pressão interna alcança um valor predeterminado, impedindo, entretanto a entrada de ar no vaso e evitando possível derramamento de eletrólito.
  - h) **Separador:** peça de material isolante, permeável ao eletrólito, que separa as placas de polaridades opostas;
  - i) **Pólo:** peça metálica emergente da barra coletora que permite a ligação com o circuito externo;
  - j) **Eletrólito:** solução aquosa de ácido sulfúrico, que banha as placas permitindo a condução de íons;
  - k) **Vaso:** recipiente que contém os grupos, os separadores e o eletrólito;
  - l) **Monobloco:** conjunto de dois ou mais vasos moldados em uma única peça;
  - m) **Tampa:** peça de cobertura do vaso, fixada ao mesmo, com aberturas para passagem dos pólos;
  - n) **Tensão Nominal de Elemento:** valor de tensão característica para um determinado tipo de acumulador. Para o acumulador chumbo-ácido, a tensão nominal de um elemento é de 2 (dois) Volts à temperatura de referência;
  - o) **Conexão Intercelular:** é uma forma de realizar-se uma ligação em série ou paralelo entre elementos de um monobloco, através da parede interna do vaso.
- **Tensão de Circuito Aberto:** tensão existente entre os pólos de um elemento, em circuito aberto.
  - **Tensão de Flutuação:** tensão acima da tensão de circuito aberto, definida pelo fabricante, acrescida apenas do necessário para carregar e manter o acumulador no estado de plena carga.
  - **Temperatura do Elemento:** valor de temperatura obtida na superfície externa do elemento, no seu ponto mais quente.
  - **Temperatura de Referência:** valor de temperatura ao qual devem ser referidos os parâmetros medidos.
  - **Temperatura do Ambiente de Operação:** valor de temperatura do ambiente de instalação e operação da bateria.
  - **Temperatura para Ajuste da Tensão de Flutuação:** valor de temperatura de operação da bateria medido em condições normais de trabalho e no ponto especificado pelo fabricante, para ajuste da tensão de flutuação.
  - **Carga de um Acumulador:** operação pela qual se faz a conversão de energia elétrica em energia química, dentro de um acumulador.
- p) **Corrente de Carga:** corrente fornecida ao acumulador quando o mesmo está em carga;
  - q) **Instante Final de Carga:** instante a partir do qual não se observa qualquer variação apreciável na corrente de carga por um período de 3 (três) horas, levando-se em consideração as variações de temperaturas do elemento ou bateria, estando o mesmo submetido a uma carga com tensão constante;
  - r) **Plena Carga:** estado do elemento quando atinge o instante final de carga;
  - s) **Temperatura Final de Carga:** temperatura do elemento, no instante final da carga;
  - t) **Carga com Tensão Constante:** procedimento de carga que se realiza mantendo-se limitada a tensão no equipamento carregador;
  - u) **Carga de Flutuação:** carga aplicada visando compensar as perdas por auto-descarga, mantendo o acumulador no estado de plena carga;
  - v) **Carga de Equalização:** carga aplicada ao acumulador visando a equalização da tensão e densidade de todos os elementos na condição de plena carga.
  - w) **Tempo de Carga:** tempo, normalmente medido em horas, necessário para se atingir o instante final de carga;
  - x) **Sobrecarga:** prolongamento da carga além do instante final de carga.
- **Descarga de um Acumulador:** operação pela qual a energia química armazenada é convertida em energia elétrica, alimentando um circuito externo.
  - y) **Corrente de Descarga:** corrente fornecida pelo acumulador quando o mesmo está em descarga;

- z) **Tensão Final de Descarga:** tensão abaixo da qual considera-se o elemento tecnicamente descarregado, para um determinado regime de descarga;
- aa) **Instante Final de Descarga;** instante em que um elemento atinge a tensão final de descarga;
- bb) **Temperatura Média de Descarga:** média dos valores de temperatura obtidos durante a descarga;
- cc) **Auto-Descarga:** descarga proveniente dos processos internos no acumulador.
- **Capacidade em Ampère-hora ( $C_t$ ):** Produto da corrente em ampères pelo tempo em horas, corrigido para a temperatura de referência, fornecida pelo acumulador em determinado regime de descarga.
  - **Capacidade Nominal em Ampère-hora ( $C_{10}$ ):** capacidade em Ampère-hora, definida para um regime de descarga de 10 horas, em corrente constante, à temperatura de 25°C, até tensão final de 1,75 Volts por elemento (Vpe).
  - **Capacidade Indicada em Ampère-hora ( $C_i$ ):** capacidade em Ampère-hora, em regime de descarga diferente da nominal.
  - **Capacidade Real em Ampère-hora ( $C_r$ ):** capacidade em ampère-hora obtida ao final de uma série de descargas com corrente de descarga numericamente igual a  $I/t \times C_t$ , até que os tempos de descarga apresentem uma variação de no máximo 4%.
  - **Coefficiente de Temperatura para a Capacidade em Ampère-hora:** variação percentual da capacidade em Ah de um acumulador, por grau Celsius de variação de temperatura.
  - **Avalanche Térmica ("THERMAL RUNAWAY"):** é o aumento progressivo da temperatura no interior do elemento, que ocorre quando o mesmo não consegue dissipar o calor gerado em seu interior pela corrente de flutuação e pelas reações envolvidas no ciclo do oxigênio.
  - **Eficiência de Recarga:** a eficiência de recarga, ou a eficiência de ampère-hora é uma relação percentual entre a quantidade de carga, em Ampère-hora, retirados em uma descarga e a quantidade de carga em Ampère-hora, exigida para retornar ao estado de carga anterior.
  - **Resistência Interna (Ohm):** resistência elétrica intrínseca do elemento, medida em condições determinadas.
  - **Fator "K":** coeficiente de tempo de descarga, que permite obter a capacidade nominal do acumulador, em determinados regimes de descarga diferente do nominal, em função do tempo e da tensão final, à temperatura de referência.
  - **Corrente de curto-circuito:** relação entre a tensão nominal do elemento e a resistência interna deste elemento.
  - **Ciclo do Oxigênio:** processo pelo qual o oxigênio gasoso, gerado no eletrodo positivo passa para o eletrodo negativo e é reduzido a íons  $O_2^-$ , os quais reagem com os prótons  $2H^+$  que se difundiram pelo eletrólito.

### 1.3. CODIFICAÇÃO

A codificação dos modelos de monoblocos Moura CLEAN obedece ao exposto abaixo:

**XX M Y ZZZ**

Onde:

**XX:** TENSÃO POR MONOBLOCO

Corresponde à tensão nominal do monobloco, em Volts.

**Y:** APLICAÇÃO

C = Operação em ciclos constantes de carga e descarga (Ciclagem);

F = Operação em flutuação (Flutuação).

**ZZZ:** CAPACIDADE

Formado de dois ou três dígitos, corresponde à capacidade do monobloco, em Ah (C<sub>20</sub>).

Exemplo: 12MF150      12V, Flutuação, 150Ah / 20h.

### 1.4. IDENTIFICAÇÃO

O produto apresenta um código de data de fabricação e número de série, marcado a quente em seu vaso, conforme exemplificado abaixo:

**QB 23406**

**QB:** DATA DE FABRICAÇÃO (Nov/2000)

**23406:** NÚMERO DE SÉRIE

Os seguintes dados técnicos, entre outros, são apresentados nos rótulos do produto, conforme exemplificado abaixo:

- Nome e CGC do fabricante;
- Linha e modelo da bateria;
- Tensão nominal;
- Tensão de Flutuação;
- Capacidade nominal e em outros regimes ( $C_{10}$ ,  $C_{20}$ ,  $C_{100}$ );
- Aplicações;
- Número do certificado ANATEL



Rótulo Superior



Rótulo Frontal

**2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****2.1. GENERALIDADES**

As baterias estacionárias da linha Moura CLEAN utilizam uma tecnologia completamente nova, desenvolvida para solucionar os problemas associados à utilização de baterias reguladas a válvula (VRLA) a altas temperaturas, como também os decorrentes da instalação de baterias ventiladas no mesmo ambiente de equipamentos eletrônicos. Esta nova família de baterias é o resultado de mais de 40 anos de experiência do Grupo Moura em projeto, desenvolvimento, industrialização e assistência técnica, associada a parcerias tecnológicas com alguns dos maiores fabricantes mundiais do setor.

Enquanto as baterias VRLA necessitam de um ambiente controlado, as baterias da linha Moura CLEAN incorporam inovações tecnológicas que dispensam essa exigência, através de ligas e grades especialmente desenvolvidas para resistir a altas temperaturas. Essa característica, além de proporcionar um excelente desempenho, torna a bateria ideal para regiões de clima tropical. A tecnologia SPV, presente na Moura CLEAN, é responsável pela baixa emissão de vapores ácidos, estabelecendo uma nova categoria na evolução tecnológica das baterias estacionárias chumbo-ácido.

A tecnologia SPV possui como principal propriedade separar os ambientes interno e externo da bateria, através de um conjunto de válvulas especiais. Essas válvulas possuem membranas microporosas de permeabilidade seletiva, que retém o eletrólito e suas gotículas ácidas, reduzindo drasticamente a liberação de vapores ácidos. A restrição mais importante ao uso de baterias ventiladas próximo a equipamentos eletrônicos é a corrosão provocada pelos vapores ácidos. Este fenômeno, juntamente com o risco do vazamento do eletrólito, tem sido o principal inimigo dessas instalações. Anteriormente, apenas as baterias de tecnologia VRLA ofereciam uma solução para este problema, porém exigindo um ambiente de operação extremamente controlado, com temperaturas em torno dos 25°C, uma vez que apresentam uma acelerada degradação a altas temperaturas.

A Moura CLEAN com tecnologia SPV oferece soluções para ambos os problemas: proporciona uma drástica redução da emissão de vapores ácidos, com menor consumo d'água, sem a exigência de ambientes de temperatura controlada. Essas características conferem à Moura CLEAN a melhor relação custo-benefício para aplicações estacionárias.

Um dos mais importantes aspectos de segurança em baterias diz respeito ao vazamento do eletrólito, constituído de uma solução de ácido sulfúrico, altamente corrosivo. O contato com este eletrólito é danoso para pessoas e equipamentos. A Moura CLEAN passou nos mais rigorosos testes de qualidade, entre eles o Roll Over Test, em que as baterias em carga são colocadas em posições não convencionais – apoiadas sobre cada uma das faces laterais, e até de ponta-cabeça – por um período de tempo predeterminado, para testar se ocorre vazamento. A Moura CLEAN proporciona a retenção do eletrólito por períodos até 20 vezes superiores às baterias estacionárias ditas “seladas”.

Projetadas para alta durabilidade em aplicações de Telecomunicações, Energia Solar, Energia Eólica, Subestações Elétricas e outras aplicações de Energia de Emergência, as baterias estacionárias da linha Moura CLEAN apresentam alto desempenho e confiabilidade em aplicações de descarga de longa duração e de alta ciclagem.

## 2.2. NORMAS DE REFERÊNCIA

- As baterias Moura CLEAN são fabricadas de acordo com as seguintes normas:

|                 |                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| NBR 14197       | Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado - Especificação            |
| NBR 14198       | Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado - Terminologia             |
| NBR 14199       | Acumulador Chumbo-Ácido Estacionário Ventilado – Ensaio                   |
| SDT 240-500-507 | Procedimento de Ensaio de Tipo para Acumuladores Estacionários Ventilados |
| SDT 240-500-710 | Especificações Gerais para Acumuladores Ácidos Estacionários              |

- As baterias Moura CLEAN são produzidas em fábricas certificadas ISO 9001 e QS 9000.

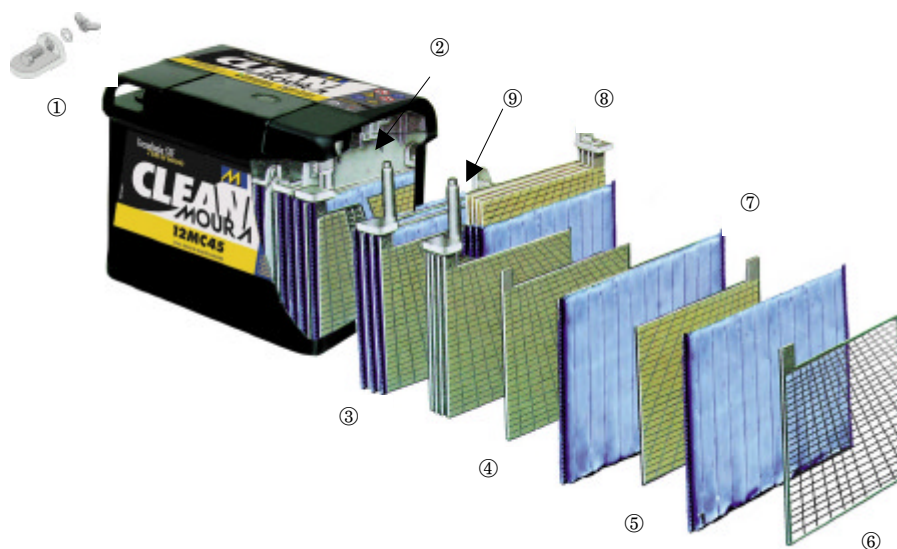
## 2.3. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS E DETALHES CONSTRUTIVOS

| MODELOS                    |                      | 12MF36<br>12MC36                                    | 12MF45<br>12MC45 | 12MF55<br>12MC55 | 12MF63<br>12MC63 | 12MF80<br>12MC80 | 12MF105<br>12MC105 | 12MF150<br>12MC150 | 12MF175<br>12MC175 | 12MC220<br>12MF220 |
|----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tensão Nominal (V)         |                      | 12                                                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Capacidade a 25 °C (Ah)    | 10 h-<br>1.75V/Cel.  | 32.5                                                | 41               | 48               | 57               | 73               | 95                 | 142                | 160                | 200                |
|                            | 20 h-<br>1.75V/Cel.  | 36                                                  | 45               | 55               | 63               | 80               | 105                | 150                | 175                | 220                |
|                            | 100 h-<br>1.75V/Cel. | 39.5                                                | 49.5             | 59.7             | 69               | 87               | 115                | 165                | 194                | 244                |
| Dimensões (mm)             | Comprimento          | 212                                                 | 212              | 246              | 277              | 330              | 330                | 512                | 516                | 516                |
|                            | Largura              | 175                                                 | 175              | 175              | 175              | 172              | 172                | 211                | 290                | 290                |
|                            | Altura               | 175                                                 | 175              | 175              | 175              | 253              | 253                | 242                | 250                | 250                |
| Peso (Kg)                  |                      | 10.6                                                | 11.6             | 13.7             | 14.1             | 26.5             | 28.6               | 46.0               | 60                 | 65.1               |
| Posição dos Terminais      |                      | - / +                                               |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Tipo do Terminal           |                      | Tipo L                                              |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Acessórios                 |                      | Parafusos, arruelas e porcas sextavadas em aço inox |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Tensão de Flutuação (V)    |                      | 13.20 - 12.38 a 25 °C                               |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Tensão de Equalização (V)  |                      | 14.20 - 14.40 a 25 °C                               |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
| Compensação de Temperatura |                      | - 0.33 V para cada 10°C acima de 25 °C              |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |
|                            |                      | + 0.33 V para cada 10°C abaixo de 25 °C             |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                    |                    |

### DETALHES CONSTRUTIVOS

|                           |                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Postes                    | Em chumbo de baixo antimônio sem presença de estanho (Sn).                                                                 |                                                                                                                                                           |
| Placas                    | Grades:                                                                                                                    | Liga chumbo-cálcio-estanho-prata (Família MF) ou chumbo-cálcio-selênio (Família MC), de grande espessura e resistência à corrosão e a altas temperaturas. |
|                           | Material Ativo:                                                                                                            | De alta densidade e grau de agregação, resistente a altas temperaturas.                                                                                   |
| Separadores               | Tipo microporoso de alta resistência mecânica.                                                                             |                                                                                                                                                           |
| Caixa e Tampa             | De copolímero de polipropileno de alta resistência, com tampas seladas por fusão do material, impossibilitando vazamentos. |                                                                                                                                                           |
| Indicador de Carga        | Verde:                                                                                                                     | Bateria com carga                                                                                                                                         |
|                           | Preto:                                                                                                                     | Bateria descarregada                                                                                                                                      |
|                           | Claro:                                                                                                                     | Substituir bateria                                                                                                                                        |
| Certificados de Qualidade | ISO 9001                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |
|                           | QS 9000                                                                                                                    |                                                                                                                                                           |

## 2.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS



- 1- Terminais Tipo "L"
- 2- Válvulas SPV
- 3- Elemento Completo
- 4- Placa Positiva
- 5- Placa Negativa
- 6- Grade Radial Fundida
- 7- Separador Microporoso
- 8- Conector
- 9- Poste

## 2.5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

### 2.5.1. CAPACIDADES EM DIFERENTES REGIMES DE DESCARGA (Ah)

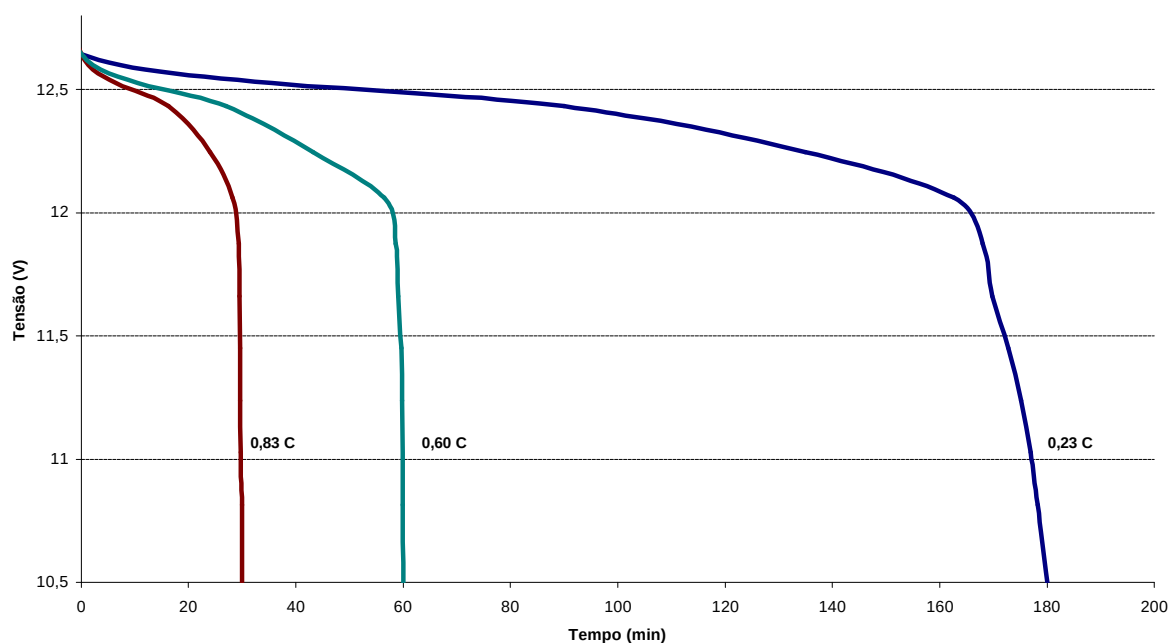
| Modelo                                         | HORAS |     |     |     |      |      |
|------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|------|------|
|                                                | 20    | 10  | 5   | 3   | 1    | 0.5  |
| <b>1.75 Volts por Elemento de Tensão Final</b> |       |     |     |     |      |      |
| <b>12MC36 / 12MF36</b>                         | 22    | 35  | 65  | 91  | 238  | 383  |
| <b>12MC45 / 12MF45</b>                         | 28    | 44  | 81  | 116 | 297  | 478  |
| <b>12MC55 / 12MF55</b>                         | 33    | 58  | 103 | 156 | 384  | 576  |
| <b>12MC63 / 12MF63</b>                         | 39    | 62  | 113 | 160 | 416  | 670  |
| <b>12MC80 / 12MF80</b>                         | 48    | 88  | 156 | 232 | 528  | 816  |
| <b>12MC105 / 12MF105</b>                       | 65    | 103 | 188 | 269 | 693  | 1116 |
| <b>12MC150 / 12MF150</b>                       | 93    | 153 | 258 | 366 | 991  | 1595 |
| <b>12MC175 / 12MF175</b>                       | 108   | 173 | 300 | 425 | 1156 | 1860 |
| <b>12MC220 / 12MF220</b>                       | 136   | 216 | 376 | 533 | 1453 | 2339 |
| <b>1.80 Volts por Elemento de Tensão Final</b> |       |     |     |     |      |      |
| <b>12MC36 / 12MF36</b>                         | 22    | 34  | 62  | 87  | 231  | 358  |
| <b>12MC45 / 12MF45</b>                         | 28    | 43  | 77  | 110 | 288  | 447  |
| <b>12MC55 / 12MF55</b>                         | 33    | 57  | 99  | 150 | 374  | 538  |
| <b>12MC63 / 12MF63</b>                         | 39    | 60  | 108 | 152 | 404  | 626  |
| <b>12MC80 / 12MF80</b>                         | 47    | 85  | 149 | 220 | 512  | 874  |
| <b>12MC105 / 12MF105</b>                       | 64    | 99  | 180 | 255 | 673  | 1044 |
| <b>12MC150 / 12MF150</b>                       | 92    | 149 | 247 | 347 | 961  | 1491 |
| <b>12MC175 / 12MF175</b>                       | 107   | 168 | 288 | 404 | 1121 | 1739 |
| <b>12MC220 / 12MF220</b>                       | 135   | 209 | 360 | 507 | 1410 | 2187 |

### 2.5.2. CAPACIDADES EM DIFERENTES REGIMES DE DESCARGA (Watts)

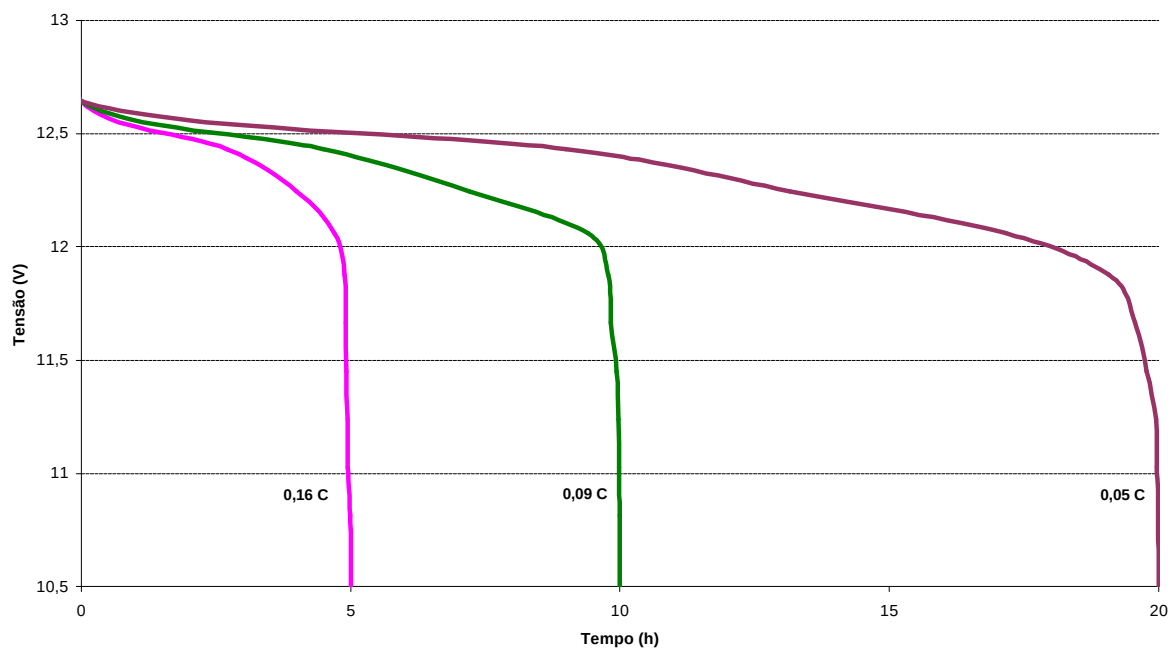
| Modelo                                         | HORAS |     |     |     |      |      |
|------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|------|------|
|                                                | 20    | 10  | 5   | 3   | 1    | 0.5  |
| <b>1.75 Volts por Elemento de Tensão Final</b> |       |     |     |     |      |      |
| <b>12MC36 / 12MF36</b>                         | 22    | 35  | 65  | 91  | 238  | 383  |
| <b>12MC45 / 12MF45</b>                         | 28    | 44  | 81  | 116 | 297  | 478  |
| <b>12MC55 / 12MF55</b>                         | 33    | 58  | 103 | 156 | 384  | 576  |
| <b>12MC63 / 12MF63</b>                         | 39    | 62  | 113 | 160 | 416  | 670  |
| <b>12MC80 / 12MF80</b>                         | 48    | 88  | 156 | 232 | 528  | 816  |
| <b>12MC105 / 12MF105</b>                       | 65    | 103 | 188 | 269 | 693  | 1116 |
| <b>12MC150 / 12MF150</b>                       | 93    | 153 | 258 | 366 | 991  | 1595 |
| <b>12MC175 / 12MF175</b>                       | 108   | 173 | 300 | 425 | 1156 | 1860 |
| <b>12MC220 / 12MF220</b>                       | 136   | 216 | 376 | 533 | 1453 | 2339 |
| <b>1.80 Volts por Elemento de Tensão Final</b> |       |     |     |     |      |      |
| <b>12MC36 / 12MF36</b>                         | 22    | 34  | 62  | 87  | 231  | 358  |
| <b>12MC45 / 12MF45</b>                         | 28    | 43  | 77  | 110 | 288  | 447  |
| <b>12MC55 / 12MF55</b>                         | 33    | 57  | 99  | 150 | 374  | 538  |
| <b>12MC63 / 12MF63</b>                         | 39    | 60  | 108 | 152 | 404  | 626  |
| <b>12MC80 / 12MF80</b>                         | 47    | 85  | 149 | 220 | 512  | 874  |
| <b>12MC105 / 12MF105</b>                       | 64    | 99  | 180 | 255 | 673  | 1044 |
| <b>12MC150 / 12MF150</b>                       | 92    | 149 | 247 | 347 | 961  | 1491 |
| <b>12MC175 / 12MF175</b>                       | 107   | 168 | 288 | 404 | 1121 | 1739 |
| <b>12MC220 / 12MF220</b>                       | 135   | 209 | 360 | 507 | 1410 | 2187 |

### 2.5.3. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE DESCARGA

Curvas Características de Descarga a 25°C

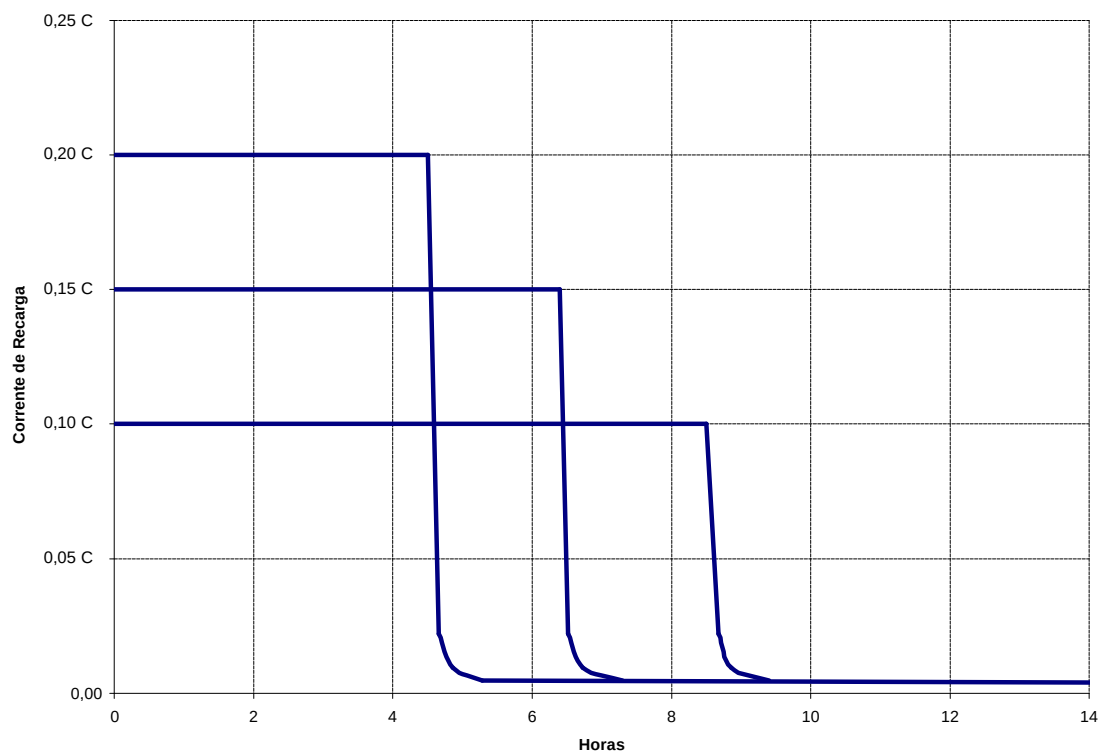


Curvas Características de Descarga a 25°C

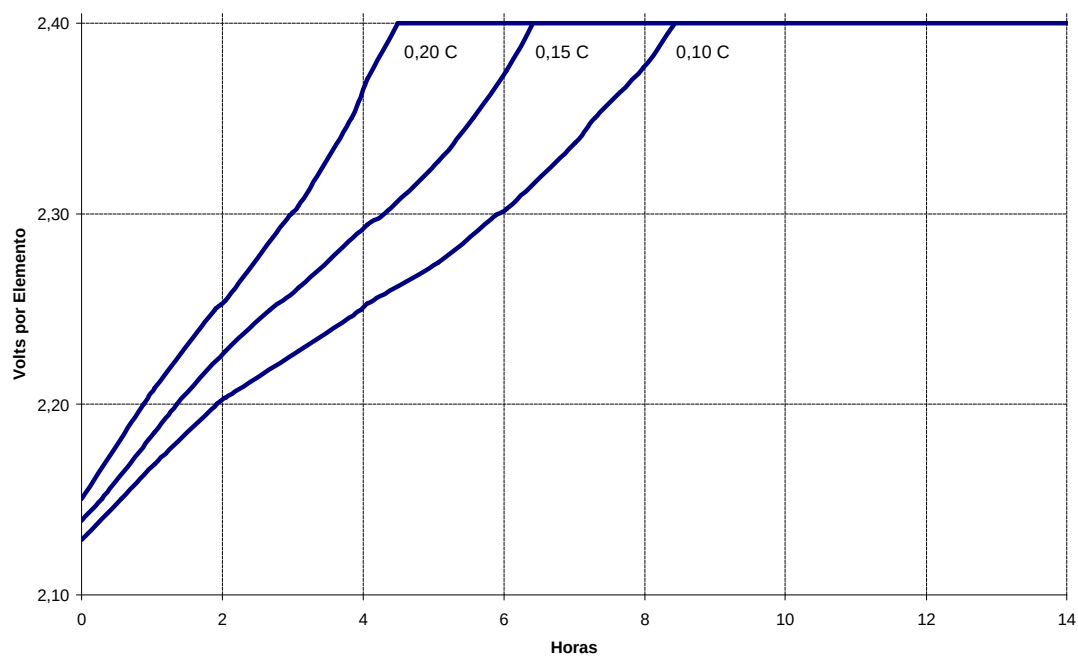


## 2.5.4. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE RECARGA

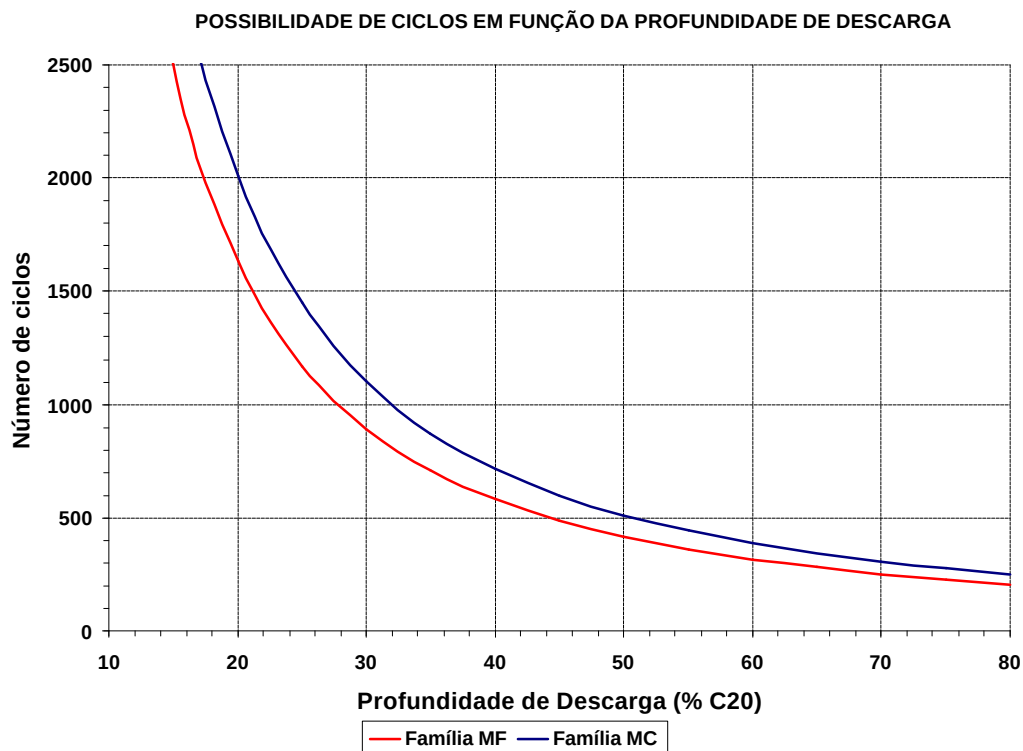
Corrente de Recarga a 25°C



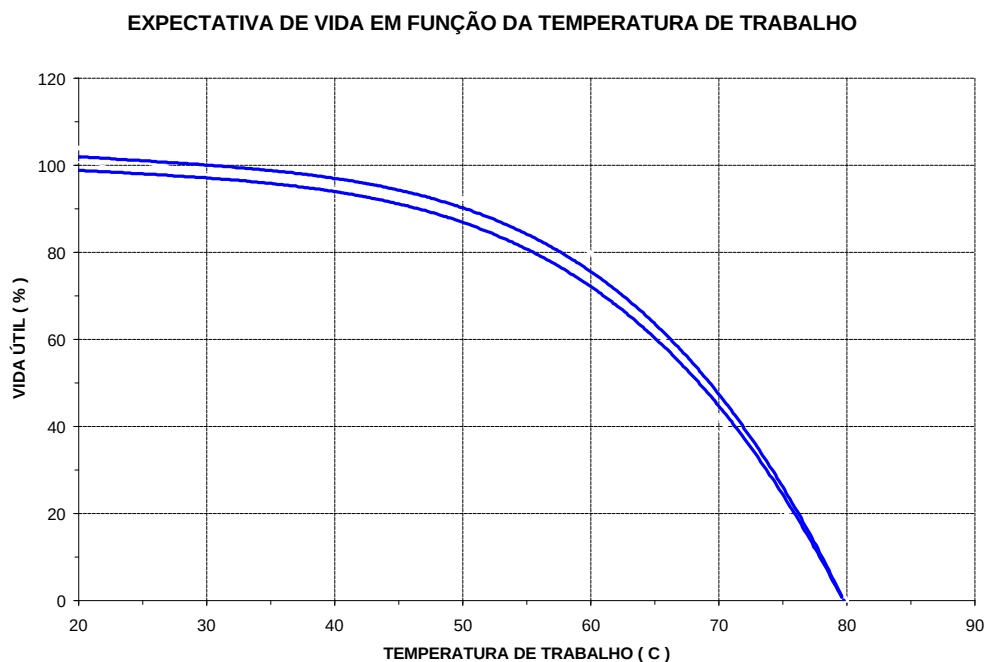
Tensão de Recarga a 25°C



### 2.5.5. NÚMERO DE CICLOS EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE DESCARGA



### 2.5.6. EXPECTATIVA DE VIDA EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA



## 2.6. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

### 2.6.1 CAPACIDADE

- A capacidade de um acumulador elétrico é normalmente definida em ampère-hora (Ah). A capacidade em Ah é a quantidade de eletricidade que o acumulador é capaz de fornecer sob determinadas condições, isto é, com determinada corrente de descarga, até uma determinada tensão, a uma determinada temperatura.
- A capacidade é função de um conjunto de parâmetros correlacionados entre si. A capacidade é função primeiramente da quantidade de materiais ativos, dos parâmetros construtivos (área e espessura de placas) e dos parâmetros operacionais (corrente de descarga, tensão de corte e temperatura).
- A capacidade nominal para os monoblocos Moura CLEAN é definida para um regime de descarga com corrente constante, em 20 horas, até a tensão final de 1,75V por elemento, a temperatura de 25°C.

### 2.6.2 TENSÕES

- A "**tensão nominal**" de um acumulador ácido é por definição 2,0 V.
- A **tensão** varia, durante a carga e durante a descarga, em função da corrente fornecida ou retirada, do tempo decorrido da carga ou descarga, da temperatura e das características construtivas. As variações de tensão durante a carga ou descarga em função da corrente e do tempo são apresentadas em curvas.
- **Tensão final de descarga** é a tensão na qual o acumulador é considerado tecnicamente descarregado, e abaixo da qual, como condição normal, compromete o acumulador.
- **Tensão de corte** é a tensão mínima de descarga determinada pelo consumidor.
- **Tensão de flutuação** é uma tensão acima da tensão de circuito aberto, acrescida apenas do necessário para carregar e manter o acumulador no estado de plena carga.
- A tensão de flutuação / carga recomendada é de 13,20 a 13,38V por monobloco (2,20 a 2,23 Vpe) a 25°C. Onde a temperatura média dos elementos ou temperatura ambiente apresente-se fora desta faixa, faz-se necessário ajustar a tensão de flutuação conforme fórmula de correção pela temperatura (ver item 2.6.3).

### 2.6.3 CORREÇÃO DA TENSÃO PELA TEMPERATURA

- A temperatura do monobloco deve ser medida no pólo negativo ou na superfície do monobloco com o auxílio de um termômetro de contato em cerca de 5% do número total de monoblocos da bateria (não menos de 3 leituras). A média aritmética destas medições deve ser considerada como a temperatura do elemento, que ajustará a tensão de flutuação, utilizando-se a fórmula abaixo:

$$V_{\text{corrigido}} = V_{25^{\circ}\text{C}} - [(T_{\text{real}} - 25^{\circ}\text{C}) \times (0,033\text{V}/^{\circ}\text{C})]$$

Exemplo: Se  $T_{\text{real}} = 30^{\circ}\text{C}$ , então  $V_{\text{corrigido}} = 14,30 - [(30 - 25) \times (0,033)] = 14,30 - 0,165 = 14,135\text{V}$  por monobloco.

- Para baterias instaladas em gabinetes, as medições deverão ser feitas em 10% do número total de monoblocos de cada gabinete.
- Para ambientes sujeitos a variações sazonais de temperatura, deve-se calcular a temperatura média do monobloco. O ajuste da tensão de flutuação por esta média minimiza os efeitos da temperatura sobre o desempenho e vida da bateria.

### **2.6.4 EFEITOS DA TENSÃO DE FLUTUAÇÃO INCORRETA**

- Baixa tensão de flutuação
  - ◆ Recarga Insuficiente;
  - ◆ Sulfatação Irreversível.
- Alta tensão de flutuação
  - ◆ Maior perda de água;
  - ◆ Corrosão prematura da grade positiva;
  - ◆ Aumento da corrente de flutuação.

### **2.6.5 CARGA DE EQUALIZAÇÃO**

- A carga de equalização é uma carga efetuada em um nível de tensão maior que o de operação normal, realizada com a finalidade de promover a mistura do eletrólito e equalizar as tensões individuais entre os elementos e monoblocos.
- Recomenda-se a realização de uma carga de equalização a cada 6 meses.
- Método: carregar a bateria já carregada a tensão constante, com valor entre 14,20V e 14,40V por monobloco (a 25°C), por 6 a 12 horas.
- Para realização da carga de equalização a temperaturas diferentes de 25°C, aplicar a fórmula apresentada no item 2.6.3 para determinação dos valores corrigidos para a tensão de equalização.

### **2.6.6 VIDA ÚTIL PROJETADA**

- A temperatura ambiente recomendada para operação do acumulador deve estar entre -20°C a +70°C.
- Em condições normais de uso, isto é, em flutuação com descargas esporádicas, à temperatura recomendada de 25°C e manutenção adequada, a capacidade aumenta no início da vida, até um valor limite que depende das características construtivas. O acumulador é considerado em “final de vida” quando sua capacidade atingir 80% da capacidade nominal.
- A vida útil projetada em condições de flutuação e temperatura de 25°C é de 4 anos.
- A expectativa de vida para outras temperaturas pode ser estimada pela curva apresentada no item 2.5.6.
- Não há mudança significativa na expectativa de vida quando a bateria opera em temperaturas inferiores a 25°C.
- O número de ciclos em função da profundidade de descarga pode ser estimado pela curva apresentada no item 2.5.5.

**3 INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO****ÍNDICE**

|         |                                          | <b>Página</b> |
|---------|------------------------------------------|---------------|
| SEÇÃO 1 | INFORMAÇÕES GERAIS                       |               |
| 1.0     | Baterias Moura CLEAN                     | 18            |
| 1.1     | Simbologia                               | 18            |
| SEÇÃO 2 | PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA                  |               |
| 2.0     | Alerta de Segurança                      | 18            |
| 2.1     | Queimaduras com Ácido Sulfúrico          | 18            |
| 2.2     | Gases Explosivos                         | 19            |
| 2.3     | Choque Elétrico e Queimaduras            | 19            |
| SEÇÃO 3 | RECEBIMENTO DE REMESSA                   |               |
| 3.0     | Inspecção de Remessa                     | 20            |
| 3.1     | Sistemas com Estantes                    | 20            |
| SEÇÃO 4 | ARMAZENAMENTO ANTES DA INSTALAÇÃO        |               |
| 4.0     | Local de Armazenamento                   | 20            |
| 4.1     | Intervalo de Armazenamento               | 20            |
| SEÇÃO 5 | CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO À INSTALAÇÃO |               |
| 5.0     | Localização da Bateria                   | 21            |
| 5.1     | Ventilação                               | 21            |
| 5.2     | Variações de Temperatura                 | 21            |
| 5.3     | Carga no Piso                            | 21            |
| 5.4     | Ancoramento no Piso                      | 21            |
| 5.5     | Verificação da Tensão de Circuito Aberto | 22            |
| SEÇÃO 6 | SISTEMAS EM ESTANTES - INSTALAÇÃO        |               |
| 6.0     | Montagem das Estantes                    | 22            |
| 6.1     | Colocação dos Monoblocos                 | 22            |
| 6.2     | Instalação dos Cabos de Conexão          | 22            |

|          |                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------|----|
| SEÇÃO 7  | CONSIDERAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO ELÉTRICA               |    |
| 7.0      | Cabos de Conexão: Sistema de Baterias para Carregador | 23 |
| 7.1      | Sistemas em Paralelo                                  | 23 |
| 7.2      | Conexões                                              | 23 |
| 7.2.1    | Generalidades                                         | 23 |
| 7.2.2    | Verificação das Conexões                              | 23 |
| 7.3      | Conexão da Bateria com o Carregador                   | 23 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 8  | CARGA INICIAL                                         |    |
| 8.0      | Método de Tensão Constante                            | 24 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 9  | OPERAÇÃO                                              |    |
| 9.0      | Carga em Flutuação                                    | 24 |
| 9.1      | Tensões de Flutuação                                  | 24 |
| 9.2      | Calibração do Voltímetro                              | 25 |
| 9.3      | Determinando o Estado de Carga                        | 25 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 10 | EQUALIZAÇÃO                                           |    |
| 10.0     | Carga de Equalização                                  | 25 |
| 10.1     | Frequência de Equalização                             | 25 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 11 | UNIDADE PILOTO                                        | 26 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 12 | MANUTENÇÃO E REGISTROS                                | 26 |
| 12.0     | Manutenção Periódica                                  | 26 |
| 12.1     | Sintomas e Soluções                                   | 27 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 13 | CONEXÕES DE DERIVAÇÃO                                 | 31 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 14 | FALTA DE USO TEMPORÁRIO                               | 31 |
| <br>     |                                                       |    |
| SEÇÃO 15 | LIMPEZA DA BATERIA                                    | 31 |

## SEÇÃO 1 – INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.0 Baterias Moura CLEAN

Em uso normal, a bateria Moura CLEAN não liberará vapor de ácido, e não vazará ácido. Isto se dá porque as baterias Moura CLEAN são projetadas de forma diferente das baterias chumbo-ácido convencionais, a fim de operarem com baixa manutenção. Assim, elas são inerentemente mais seguras que as baterias chumbo-ácido convencionais. Todavia, há a possibilidade de que, sob condições de operação anormais, ou como resultado de danos, mau uso e/ou abuso, estas condições potencialmente perigosas (liberação de gás hidrogênio, vapor de ácido, e vazamento de eletrólito) possam ocorrer. Assim a Moura recomenda que a seção 2 deste manual, intitulada “PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA” seja completamente revisada e estritamente observada ao se trabalhar com baterias Moura CLEAN.

### 1.1 Simbologia



Este símbolo de alerta de segurança aparece ao longo de todo este manual. Onde o símbolo aparecer, obedeça a mensagem de segurança para evitar lesões pessoais.



Este símbolo indica uma mensagem importante. Se não for seguido, danos e/ou comprometimento do desempenho da bateria podem ocorrer.

## SEÇÃO 2 – PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

### 2.0 Alerta de Segurança



#### **CUIDADO!**

Antes de proceder com a desembalagem, manuseio, instalação e operação deste acumulador chumbo-ácido selado, as informações gerais seguintes devem ser revistas juntamente com as precauções de segurança recomendadas.

### 2.1 Queimaduras por Ácido Sulfúrico



**PERIGO**  
**QUEIMADURAS POR**  
**ÁCIDO SULFÚRICO**



As baterias contêm ácido sulfúrico que pode causar queimaduras e outras lesões graves. No caso de contato com ácido sulfúrico, lave imediatamente e completamente com água. Assegure atendimento médico imediatamente.

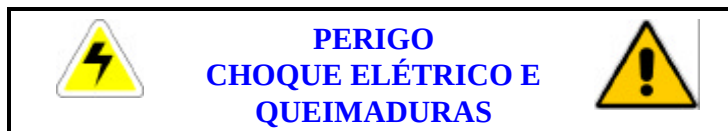
Ao trabalhar com baterias, use avental de borracha e luvas de borracha. Use óculos de segurança ou outra proteção ocular. Isto vai ajudar a evitar lesões se houver contato com o ácido.

## 2.2 Gases Explosivos



As baterias podem gerar gases explosivos que, quando liberados, podem explodir e causar cegueira e outras lesões graves. Mantenha fagulhas, chamas e fumo longe da área das baterias e dos gases explosivos.

## 2.3 Choque Elétrico e Queimaduras



Retirar quaisquer adornos metálicos, como anéis, colares, pingentes, alianças, etc., antes de trabalhar com baterias.

Todas as ferramentas de instalação devem ser adequadamente recobertas com fita isolante para minimizar a possibilidade de curtos através das conexões.

Nunca coloque ferramentas ou outros objetos metálicos sobre as baterias, pois podem resultar em curtos, explosões e lesões pessoais.

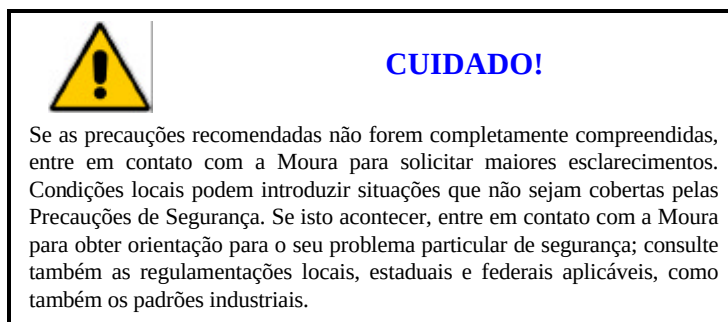
Sistemas multi-elementos alcançam altas tensões, assim, extremo cuidado deve ser tomado durante a instalação de um sistema de baterias para evitar choques e queimaduras elétricas graves.

Conexões mal apertadas ou soltas podem gerar calor excessivo e causar queimaduras. Mantenha todas as conexões limpas e apertadas, com torque correto. Mantenha a parte externa da bateria limpa e seca. Neutralize qualquer corrosão por ácido com um pano embebido em solução de soda cáustica e água, e então retire todos os vestígios da solução com um pano seco.

Não mova as estantes das baterias sem primeiro desconectar a carga e todas as conexões entre os monoblocos.

Interrompa os circuitos de AC e DC antes de trabalhar nas baterias ou nos equipamentos de carga.

Assegure-se de que o seu pessoal compreenda os riscos de se trabalhar com baterias, e que esteja preparado e equipado para tomar as precauções de segurança necessárias. Estas instruções de instalação e operação devem ser compreendidas e seguidas. Assegure-se de que você possui o equipamento necessário para o trabalho, incluindo ferramentas isoladas, luvas de borracha, aventais de borracha, óculos de proteção e proteção para o rosto.



## SEÇÃO 3 – RECEBIMENTO DE REMESSA

### 3.0 Inspeção de Remessa

Imediatamente, durante a entrega, examine todos os volumes para verificar se há possíveis danos causados durante o transporte. O material de embalagem danificado, ou manchas por vazamento de eletrólito podem indicar manuseio inadequado. Faça uma anotação descritiva no recibo de entrega antes de assinar. Se forem encontrados danos nos elementos ou no monobloco, requisiute uma inspeção pelo transportador, fazendo constar sua assinatura em um documento de reconhecimento da existência do dano, e informe imediatamente o ocorrido à Moura. Qualquer bateria com pólos ou selos danificados deve ser substituída.

### 3.1 Sistemas com Estantes

No recebimento da remessa, retire as estantes da embalagem e faça uma inspeção interna e externa em cada uma delas, e nas baterias. Tenha cuidado, pois há tensão elétrica nas mesmas. Verifique se as ferragens (parafusos, porcas arruelas) estão completas. Verifique todas as tensões das baterias com um voltímetro digital; se o monobloco estiver com tensão inferior a 12,5V, será necessária uma equalização. Se um monobloco apresentar tensão abaixo de 12,0V, notificar a Acumuladores Moura S.A.. Não instalar nenhum monobloco cuja tensão esteja abaixo de 12,0V.

## SEÇÃO 4 – ARMAZENAMENTO ANTES DA INSTALAÇÃO

### 4.0 Local de Armazenamento



Se a bateria não for instalada por ocasião do recebimento, se recomenda que ela seja armazenada em ambiente fechado, em um local seco, limpo e fresco (25°C). Não empilhe pallets, pois podem ocorrer danos às baterias.

### 4.1 Intervalo de Armazenamento



O intervalo de armazenamento da data do recebimento até a data da instalação e a carga inicial não deve exceder seis (6) meses. A bateria deverá receber sua carga inicial (ver seção 9) antes do fim do intervalo de armazenamento mencionado acima, e esta deve ser repetida para cada intervalo de armazenamento adicional (não exceder 6 meses). O armazenamento além destes períodos, sem a recarga apropriada, pode resultar em sulfatação excessiva das placas, o que é prejudicial à vida e ao desempenho da bateria.

## SEÇÃO 5 – CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO À INSTALAÇÃO



Antes de iniciar a instalação das baterias Moura CLEAN, uma revisão desta seção é altamente recomendada.

### 5.0 Localização da Bateria

Recomenda-se que a bateria seja instalada em ambiente seco, limpo e fresco. O piso deve ser nivelado, e ter capacidade de suportar o peso da bateria. Um local com temperatura ambiente de 25°C resultará em vida útil e desempenho ótimos. Temperaturas abaixo de 18°C reduzem a eficiência da bateria, enquanto que temperaturas acima de 40°C resultam em redução da vida útil. Operação contínua a temperaturas acima de 70°C não é recomendada.

NÃO INSTALE A BATERIA EM UM LOCAL HERMÉTICO, que impossibilite a ventilação e mantenha a temperatura da bateria dentro dos limites recomendados. É importante conhecer certas restrições à área onde a bateria será instalada. Um espaço de passagem deve ser providenciado para permitir a instalação inicial, bem como para a execução de serviços de manutenção e inspeção.

### 5.1 Ventilação



A bateria Moura CLEAN é uma bateria selada de baixa manutenção que, sob operação normal em aplicações estacionárias, emite pequenas quantidades de hidrogênio e oxigênio para a atmosfera. Assim sendo, a bateria NUNCA DEVE SER INSTALADA EM UM LOCAL HERMÉTICO. Devem ser tomadas precauções suficientes para evitar sobrecarga excessiva. Ventilação normal, suficiente para ocupação humana, é adequada para prevenir condições de operação perigosas.

Testes têm confirmado que os níveis de emissão de gases das baterias Moura CLEAN são baixos. Sob condições normais de operação, não é necessária uma sala específica para as baterias.

As baterias Moura CLEAN podem ser instaladas na proximidade de equipamentos eletrônicos, contanto que o calor gerado por esses equipamentos seja removido, por ventilação.

### 5.2 Variações de Temperatura

Fontes de calor ou resfriamento dirigidas a partes da bateria podem causar variações de temperatura dentro do banco de baterias, resultando em diferenças de tensão de elemento e eventual comprometimento do desempenho da bateria. Fontes de calor, tais como aquecedores, luz solar ou equipamento associado podem causar estas variações de temperatura. Da mesma forma, ar condicionado ou aberturas de ar exterior não devem influenciar diretamente as temperaturas de partes específicas do banco de baterias. Todo esforço deve ser feito para manter as variações de temperatura dentro de 3°C.



### 5.3 Carga no Piso

O piso da área onde o sistema de baterias deve ser instalado deve ter a capacidade de suportar o peso da bateria, como também qualquer equipamento auxiliar. O peso total da bateria vai depender do tamanho da bateria, número de monoblocos, e também da configuração envolvida. Antes da instalação, deve-se determinar se a integridade do piso é adequada para acomodar o sistema de baterias.

### 5.4 Ancoramento no Piso

Nos locais onde se antecipam condições sísmicas, o ancoramento no piso deve ser providenciado. Tal ancoramento é de responsabilidade do usuário.

### 5.5 Verificação da Tensão de Circuito Aberto

A tensão de cada monobloco deve ser verificada, certificando-se de que a tensão média por monobloco seja cerca de 12,5V. Se um monobloco estiver com tensão inferior a 12,5V, será necessária uma equalização; caso algum monobloco apresente tensão abaixo de 12,0V, notificar a Acumuladores Moura S.A. Não instalar nenhum monobloco cuja tensão esteja abaixo de 12,0V.

## SEÇÃO 6 – SISTEMAS EM ESTANTES - INSTALAÇÃO

### 6.0 Montagem das Estantes

Verifique os materiais recebidos, utilizando a lista de material inclusa. Identifique qualquer peça por número e descrição. Não proceda à montagem se não estiver com todas as peças da lista de material, ou se alguma peça diferir da lista e/ou desenho. Contate a Moura se o material parecer estar incompleto.

Passos para Montagem:

1. Posicione os quadros de modo que os furos para os parafusos de ancoramento (se aplicável) fiquem para baixo. Ver figura 1.
2. Monte os trilhos suporte das baterias nos quadros, usando os parafusos, porcas e arruelas de pressão. Ver figuras 2 e 3.
3. Repita a operação para todos os trilhos.
4. Aperte todos os parafusos com um torque de 34 a 41 N.m .



**Fig. 1 - Detalhe do Quadro**

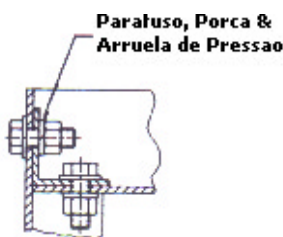


**Fig. 2 - Montagem do Trilho Suporte no Quadro**

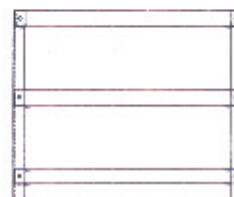


**Fig. 3 - Estante Típica Montada**

### 6.1 Colocação dos Monoblocos

Identifique o local apropriado para os terminais positivo e negativo da bateria, e o correto posicionamento dos monoblocos na estante.

Verifique o número de monoblocos a serem colocados em cada linha (trilho). Em instalações sísmicas, se uma linha de monoblocos não preencher toda a largura da estante, preencha o espaço restante com espaçadores de espuma.

Quando da instalação dos monoblocos na estante, comece pelo nível (prateleira) inferior, por razões de estabilidade e segurança. Coloque os monoblocos na estante de modo que o terminal positivo (+) de um monobloco seja conectado ao terminal negativo (-) do próximo monobloco. O espaçamento padrão é de 12mm entre monoblocos, no mínimo.

### 6.2 Instalação dos Cabos de Conexão



As baterias Moura CLEAN possuem terminais que dispensam a utilização de ferramentas para a instalação dos cabos de conexão.

Instale primeiramente os cabos de conexão entre os monoblocos de um mesmo nível, para cada um dos níveis, e depois proceda à instalação dos cabos de conexão entre níveis. Quando a bateria tiver mais de 5 monoblocos ligados em série, interligar grupos de 5 monoblocos cada, para somente ao final interligar os grupos entre si, para minimizar as possibilidades de choques elétricos com altas tensões.

**Cuidado:** Não faça conexões com a carga ou com o carregador neste momento.

## SEÇÃO 7 – CONSIDERAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO ELÉTRICA

### 7.0 Cabos de Conexão: Sistema de baterias para Carregador

O desempenho da bateria é baseado na saída medida nos terminais da bateria. Assim, as conexões elétricas entre o sistema de baterias e o carregador devem ser o mais curtas possíveis.

NÃO DIMENSIONE O CABO BASEADO APENAS NA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE. O cabo deve ser dimensionado para proporcionar a mínima queda de tensão possível entre o sistema de baterias e o carregador. Uma queda de tensão excessiva reduzirá o tempo de fornecimento de energia pelo sistema de baterias.



### 7.1 Sistemas em Paralelo

Quando for necessário conectar sistemas de baterias em paralelo para obter a capacidade desejada, é preferível a utilização de cabos de conexão do barramento / carga para cada um dos sistemas em paralelo, em vez de extensões entre os sistemas. O número máximo de sistemas em paralelo recomendado é quatro (4).

Os cabos devem ser dimensionados para minimizar as quedas de tensão, e pela capacidade de condução de corrente. Eles devem ser o mais curtos possível. Porém, os cabos para todos os sistemas colocados em paralelo com a carga devem ser iguais em comprimento e bitola, para possibilitar compartilhamento apropriado de carga, quando em descarga, mais recarga satisfatória com a mesma tensão de flutuação para cada sistema. Deve-se tomar o cuidado de assegurar que a resistência total da conexão entre as baterias e o barramento do equipamento sejam as mesmas para cada um dos sistemas em paralelo, para evitar desbalanceamento.

### 7.2 Conexões



#### 7.2.1 Generalidades

Os terminais e conexões da bateria devem estar livres de corrosão e corretamente apertados para a correta operação. Estas Conexões devem ser inspecionadas periodicamente, para assegurar limpeza e integridade.



**CUIDADO!**

**NÃO TRABALHE NAS CONEXÕES COM A BATERIA  
CONECTADA AO CARREGADOR OU À CARGA.**

Se houver corrosão presente, desconecte o conector do terminal. Limpe a área afetada com uma escova com cerdas de latão ou uma esponja de arar 3M Scotch Brite®, com cuidado para não remover a cobertura de chumbo dos terminais. Aplique uma fina camada de graxa NO-OX-ID® às superfícies de contato limpas. Reinstale as conexões e reaperte-as.

Todos os terminais e conexões devem ser reapertados no mínimo uma vez a cada ano.

#### 7.2.2 Verificação das Conexões

Faça uma inspeção visual nas baterias, verificando se todos os monoblocos têm seu terminal positivo (+) conectado ao terminal negativo (-) do próximo ao longo do sistema.

Meça a tensão total de circuito aberto, entre a terminação positiva e a negativa. Para a bateria totalmente carregada, a tensão deve ser de aproximadamente 12,5V por monobloco, multiplicado pelo número de monoblocos em série. Se o total medido for de 10 a 12V menor que este valor, deve ser verificada a possibilidade de existência de um ou mais monoblocos incorretamente conectados, e todas as conexões devem ser novamente verificadas.

### 7.3 Conexão da Bateria com o Carregador

O terminal positivo (+) do banco de baterias deve ser conectado ao terminal positivo (+) do carregador, e o terminal negativo (-) do banco de baterias ao terminal negativo (-) do carregador.

## SEÇÃO 8 – CARGA INICIAL

### 8.0 Método de Tensão Constante



As baterias perdem alguma carga durante o transporte e também durante o período anterior à instalação. Uma bateria deve ser instalada e receber sua carga inicial o mais rápido possível após o recebimento.

**A tensão constante é o único método de carga permitido.** A maior parte dos carregadores modernos são do tipo de tensão constante.

Carregue o banco de baterias a tensão constante, com um valor de tensão equivalente à faixa entre 14,20V e 14,40V por monobloco (a 25°C), por 6 a 12 horas.

Para realização da carga inicial a temperaturas diferentes de 25°C, aplicar a fórmula abaixo para determinação dos valores corrigidos para a tensão de carga:

$$V_{\text{corrigido}} = V_{25^{\circ}\text{C}} - [(T_{\text{real}} - 25^{\circ}\text{C}) \times (0,033\text{V}/^{\circ}\text{C})]$$

Exemplo: Se  $T_{\text{real}} = 30^{\circ}\text{C}$ , então  $V_{\text{corrigido}} = 14,30 - [(30 - 25) \times (0,033)] = 14,30 - 0,165 = 14,135\text{V}$  por monobloco.

## SEÇÃO 9 - OPERAÇÃO

### 9.0 Carga em Flutuação

Neste tipo de operação a bateria é conectada em paralelo com um carregador de tensão constante e os circuitos de carga crítica. O carregador deve ser capaz de manter a tensão constante requerida nos terminais da bateria e também de alimentar a carga normal conectada, quando aplicável. Isto mantém a bateria em uma condição de plena carga e também a torna disponível para assumir os requerimentos de força de emergência no caso de uma interrupção da força CA ou de falha do carregador.

### 9.1 Tensões de Flutuação



A seguir estão as faixas de tensão de flutuação recomendadas para o sistema de baterias Moura CLEAN. Selecione um valor de tensão de operação dentro dos limites dados, de forma que a série tenha uma média de tensão por elemento igual a este valor.

#### TENSÕES DE FLUTUAÇÃO RECOMENDADAS 13,20V a 13,38V por monobloco, a 25°C

**NOTA:** Para temperaturas diferentes de 25°C, a fórmula abaixo pode ser usada para determinar a tensão **por monobloco** recomendada para a carga em flutuação:

$$V_{\text{corrigido}} = V_{25^{\circ}\text{C}} - [(T_{\text{real}} - 25^{\circ}\text{C}) \times (0,033\text{V}/^{\circ}\text{C})]$$

Equipamentos de carga modernos com saída de tensão constante são recomendados para o método de carga em flutuação de operação das baterias. Este tipo de carregador, corretamente ajustado para as tensões de flutuação recomendadas e seguindo os procedimentos de supervisão recomendados, ajudará a obter durabilidade consistente e excelente vida em serviço.

Depois que a bateria tiver recebido sua carga inicial (ver seção 8), o carregador deve ser ajustado para proporcionar a tensão de flutuação recomendada NOS TERMINAIS DA BATERIA.

Não utilize tensões de flutuação mais altas ou mais baixas do que aquelas recomendadas. Isto resultará em vida ou capacidade da bateria reduzidas.

Após a conclusão da carga inicial e com a tensão de flutuação da bateria ajustada para o valor desejado por um mínimo de 72 horas, a tensão mínima por monobloco deve ser de 12,9V, para cada um dos monoblocos.

## **9.2 Calibração do Voltímetro**

Os voltímetros portáteis e/ou de painel usados para indicar a tensão de flutuação da bateria devem ser precisos no valor da tensão de operação. O mesmo é válido para os medidores portáteis usados para leitura das tensões dos monoblocos individuais. Estes medidores devem ser checados contra um padrão a cada seis meses e calibrados quando necessário.

## **9.3 Determinando o Estado de Carga**

Se a carga normal conectada for constante (não há carga de emergência conectada), o método seguinte pode ser utilizado para determinar o estado de carga aproximado da bateria. O estado de carga pode ser identificado, em um certo grau, pela quantidade de corrente de carga que vai para a bateria. Quando em carga ou recarga depois de uma descarga, a corrente de carga, lida no amperímetro do carregador, será uma combinação da corrente da carga, mais a corrente necessária para carregar a bateria. Quando a corrente permanecer constante por três horas consecutivas, isto reflete um estado de carga de aproximadamente 90 a 95%.

Se a carga conectada normal for variável (i.e., telecomunicações), o seguinte método pode ser usado para verificar o estado de carga da bateria: com a bateria em flutuação e estabilizada, meça a tensão da unidade piloto (ver seção 11). Se a tensão estiver estável por três horas consecutivas, a bateria é considerada 100% carregada.

# **SEÇÃO 10 - EQUALIZAÇÃO**



## **10.0 Carga de Equalização**

Uma carga de equalização é uma carga especial dada a uma bateria com a finalidade de promover a mistura do eletrólito e equalizar as tensões individuais entre os monoblocos. Ela é dada para retornar todos os monoblocos a uma condição de plena carga. Utilize uma tensão de carga maior do que a tensão de flutuação normal e por um número específico de horas.

Os parâmetros de recarga do item 8.0 (Carga Inicial) também se aplicam para esta seção.

A causa da não-uniformidade dos monoblocos pode ser uma baixa tensão de flutuação, devida a ajuste incorreto do carregador ou a um voltímetro de painel que mostra uma tensão de saída incorreta (mais alta). Também, variações de mais de 3°C nas temperaturas dos monoblocos em série, em dado momento, devido a condições ambientais ou ao arranjo das baterias, podem causar baixa tensão das baterias.

## **10.1 Frequência de Equalização**

Recomenda-se a realização de uma carga de equalização a cada 6 meses.

## SEÇÃO 11 – UNIDADE PILOTO

Uma unidade piloto é selecionada no banco em série para refletir as condições gerais de todas os monoblocos em uma bateria. A unidade piloto deve ser o monobloco de tensão mais baixa no banco, após a carga inicial (ver seção 8). A leitura e o registro freqüentes da tensão da unidade piloto servem como um indicador das condições da bateria entre as leituras programadas dos monoblocos individuais.

## SEÇÃO 12 – MANUTENÇÃO E REGISTROS



### 12.0

#### Manutenção Periódica

As baterias Moura CLEAN são livres de manutenção, no que diz respeito à reposição do eletrólito. Entretanto, para garantir a confiabilidade da bateria é importante a execução das manutenções periódicas recomendadas. O programa de manutenção recomendado é planejado para monitorar a degradação da capacidade do sistema e detectar qualquer condição anormal do sistema, ou de algum monobloco que possa vir a afetar a confiabilidade do conjunto.

Uma história registrada completa da operação da bateria é essencial para se obter um desempenho e vida satisfatórios. Bons registros mostrarão também quando uma ação corretiva pode ser requerida para eliminar possíveis problemas de carga, manutenção ou ambientais.

Os seguintes dados devem ser lidos e registrados de forma permanente, para serem revistos pelo pessoal da supervisão:

- A. Após completada a carga inicial e com a bateria em carga de flutuação na tensão correta por uma semana, leia e registre o seguinte:
  1. Tensões dos monoblocos individuais
  2. Tensões terminais da bateria
  3. Temperatura ambiente
- B. A cada 12 meses, deve ser feito um grupo de leituras, como especificado no Parágrafo A acima, e todas as conexões devem ser reapertadas.
- C. Sempre que a bateria receber uma carga de equalização, um grupo de leituras adicionais deve ser feito e registrado, como especificado no Parágrafo A acima.

### PROGRAMA MÍNIMO DE MANUTENÇÃO

| Item                      | Ação                                           | Frequência      | Ver Seção |
|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| Instalação                | Carga Inicial                                  | Após Instalação | 8.0       |
| Tensão Total              | Medir e Registrar                              | Trimestral      | 9.1       |
| Tensões Individuais       | Medir e Registrar                              | Anual           | 9.1       |
| Tensão da Unidade Piloto  | Medir e Registrar                              | Trimestral      | 11        |
| Temperatura Ambiente      | Medir e Registrar                              | Trimestral      | 5.2       |
| Conexões entre Monoblocos | Inspecionar e Reapertar (limpar se necessário) | Anual           | 7.2       |

Recomenda-se o cumprimento rigoroso deste programa de manutenção, para garantir o máximo desempenho e vida útil das baterias.

## 12.1

## Sintomas e Soluções

**TABELA 1 – SINTOMAS E SOLUÇÕES**

| Sintomas                                  | Possíveis Causas                                                                                                                                                                              | Possíveis Consequências                                                                                                                                 | Ações Corretivas                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INSPEÇÃO VISUAL DAS BATERIAS</b>       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
| Fraturas no vaso e/ou tampa do monobloco. | Impactos mecânicos no transporte, instalação e/ou manuseio.                                                                                                                                   | Bateria seca ou com fuga de corrente. Risco de inflamação de gás.                                                                                       | Substituir a bateria danificada.                                                                                                                                                       |
| Explosão do monobloco.                    | Ignição de gases internos devido a fontes externas, derretimento de material condutor interno ou fagulha; podem ocorrer em baterias sem manutenção mantidas em serviço além de sua vida útil. | Danos a pessoas e a equipamentos, no instante da explosão; falha no fornecimento de energia.                                                            | Substituir a bateria danificada e avaliar o restante do banco.                                                                                                                         |
| Área queimada no monobloco.               | Vazamento de eletrólito para a estante aterrada, devido a uma fratura no monobloco; fuga de corrente.                                                                                         | Choques elétricos; fumaça e/ou fogo na bateria. Pode resultar em avalanche térmica.                                                                     | Limpar o vazamento e substituir a bateria defeituosa. Avaliar o restante do banco.                                                                                                     |
| Monobloco permanentemente deformado.      | Avalanche térmica, possivelmente causada por temperatura, tensão e/ou corrente elevadas, elementos em curto e/ou fuga de corrente.                                                            | Pode resultar em emissão de sulfeto de hidrogênio, facilmente detectado pelo odor de ovo podre, fogo na bateria e/ou incapacidade de sustentar a carga. | Substituir o sistema de baterias e corrigir os itens que conduziram a uma avalanche térmica.                                                                                           |
| Cheiro de ovo podre.                      | Avalanche térmica prolongada, possivelmente causada por temperatura, tensão e/ou corrente elevadas, elementos em curto e/ou fuga de corrente.                                                 | Pode resultar em emissão de sulfeto de hidrogênio, facilmente detectado pelo odor de ovo podre, fogo na bateria e/ou incapacidade de sustentar a carga. | Substituir o sistema de baterias e corrigir os itens que conduziram a uma avalanche térmica.                                                                                           |
| Graxa derretida nos terminais.            | Aquecimento das conexões, provavelmente causado por mau contato e/ou corrosão nas conexões, elevando sua resistência elétrica.                                                                | Perda de carga, baixa autonomia e/ou dano aos terminais. Em casos extremos, pode derreter os terminais e queimar a tampa da bateria.                    | Limpar e restabelecer as conexões, se estas não estiverem danificadas. Substituir qualquer bateria com terminais danificados.                                                          |
| Corrosão nos terminais.                   | Há a possibilidade de presença de eletrólito residual do processo de fabricação, ou vazamento de eletrólito no lacre do terminal da bateria, atacando o material da conexão.                  | Aumento da resistência na conexão, resultando em aumento da temperatura da mesma e perda de carga em descargas profundas.                               | Soltar as conexões, limpar e aplicar graxa anti-oxidante nas superfícies de contato, reconectando-as adequadamente. Se houver vazamento de eletrólito, a bateria deve ser substituída. |

**TABELA 1 – SINTOMAS E SOLUÇÕES (Continuação)**

| Sintomas                                                                                                    | Possíveis Causas                                                                                                  | Possíveis Consequências                                                                                                                               | Ações Corretivas                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| TESTES DE CAPACIDADE                                                                                        |                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |                                                                               |
| Tempo de operação reduzido, com suave declínio da tensão.                                                   | Desgaste normal                                                                                                   | Eventual perda da capacidade de suportar a carga, seguida pela perda de potencial nos elementos em curto.                                             | Substituir o banco de baterias quando atingir 80% da capacidade especificada. |
| Autonomia reduzida, com tensão em declínio ou em patamares.                                                 | Baixa capacidade dos elementos.                                                                                   | Elementos invertidos durante a descarga – elementos invertidos se aquecem e não se recarregam totalmente.                                             | Substituir a bateria de baixa capacidade.                                     |
| Excessiva queda inicial de tensão nos primeiros segundos, chegando mesmo até o ponto de tensão de corte.    | O cabeamento está muito fino.                                                                                     | Queda de tensão excessiva.                                                                                                                            | Colocar cabos paralelos.                                                      |
|                                                                                                             | Conexões com elevada resistência.                                                                                 | Queda de tensão excessiva.                                                                                                                            | Limpar e recolocar as conexões.                                               |
|                                                                                                             | Bateria subdimensionada.                                                                                          | Autonomia desejada não será atingida.                                                                                                                 | Adicionar circuitos em paralelo.                                              |
|                                                                                                             | Elementos em curto.                                                                                               | Aquecimento dos elementos.                                                                                                                            | Substituir os monoblocos em curto e avaliar todo o banco.                     |
| TEMPERATURA                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |                                                                               |
| Temperatura da bateria elevada.                                                                             | Temperatura ambiente elevada.                                                                                     | Redução da vida da bateria.                                                                                                                           | Melhorar a ventilação, ou aceitar a redução de vida da bateria.               |
|                                                                                                             | Ciclo de carga / descarga.                                                                                        | Pode ser normal, se o aumento de temperatura for menor que 10°C.                                                                                      | Limitar a corrente de recarga.                                                |
| Corrente de recarga elevada                                                                                 | Tensão de carga elevada.                                                                                          | Essa combinação pode levar a uma avalanche térmica.                                                                                                   | Reduzir a tensão aos valores especificados e limitar a corrente de recarga.   |
|                                                                                                             | Elementos em curto.                                                                                               |                                                                                                                                                       | Substituir os monoblocos em curto e avaliar a malha total.                    |
| RIPPLE DE TENSÃO AC                                                                                         |                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |                                                                               |
| O Ripple de tensão AC (pico a pico) no sistema é maior que 4% do valor da tensão de flutuação DC.           | Filtro ineficiente na saída do carregador.                                                                        | O Ripple excessivo pode fazer com que a bateria funcione na frequência do Ripple e resultar em aquecimento e deterioração do material ativo da placa. | Melhorar o filtro de saída do carregador.                                     |
| Baterias apresentam o dobro do valor do Ripple de tensão AC em relação a outras baterias do mesmo circuito. | Elevada impedância dessas baterias, pela deterioração do material condutor, elemento seco, em curto ou em aberto. | Autonomia reduzida. Condições com potencial para conduzir a uma avalanche térmica.                                                                    | Verificar a condição das baterias e substituir se necessário.                 |

**TABELA 1 – SINTOMAS E SOLUÇÕES (Continuação)**

| Sintomas                                                                      | Possíveis Causas                                                                                                                                                   | Possíveis Consequências                                                                                                                                             | Ações Corretivas                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TENSÃO DC</b>                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Tensão de flutuação acima de 13,4V por monobloco (a 25°C).                    | Tensão de saída do carregador ajustada incorretamente.                                                                                                             | Sobrecarga provoca aumento da gaseificação e perda do eletrólito, contribuindo para aumentar o risco de avalanche térmica.                                          | Ajustar a tensão de saída do carregador dentro da faixa recomendada.                                                                                                                                             |
| Tensão de flutuação abaixo de 13,2V por monobloco (a 25°C).                   | Tensão de saída do carregador ajustada incorretamente.                                                                                                             | Sub-carga provoca perda progressiva de autonomia e capacidade; pode haver cristalização do sulfato de chumbo formado, resultando em perda de capacidade permanente. | Ajustar a tensão de saída do carregador dentro da faixa recomendada. Aplicar uma carga de equalização e realizar o teste de capacidade; se a perda de capacidade for permanente, substituir o banco de baterias. |
| Tensão de equalização acima de 14,4V por monobloco (a 25°C).                  | Tensão de equalização do carregador ajustada incorretamente.                                                                                                       | Sobrecarga provoca aumento da gaseificação e perda do eletrólito, contribuindo para aumentar o risco de avalanche térmica.                                          | Ajustar a tensão de saída do carregador dentro da faixa recomendada.                                                                                                                                             |
| Tensão de equalização abaixo de 14,2V por monobloco (a 25°C).                 | Tensão de equalização do carregador ajustada incorretamente.                                                                                                       | A carga de equalização será menos efetiva, necessitando de um tempo mais prolongado.                                                                                | Ajustar a tensão de saída do carregador dentro da faixa recomendada.                                                                                                                                             |
| Tensão de flutuação de uma bateria abaixo de 12,5V (a 25°C).                  | Potencialmente, a bateria tem um elemento em curto. Pode ser verificado com um teste de impedância ou condutância.                                                 | Redução da autonomia, aumento da corrente de flutuação e/ou aquecimento durante a descarga. Contribui para o risco de avalanche térmica.                            | Substituir a bateria.                                                                                                                                                                                            |
| Tensão de flutuação de uma bateria acima de 14,5V (a 25°C).                   | Potencialmente, a bateria tem um elemento aberto. Pode ser verificado com um teste de impedância ou condutância, ou verificando se a corrente de flutuação é nula. | Não sustenta a carga. Pode resultar em um arco interno que pode inflamar os gases internos à bateria.                                                               | Substituir a bateria.                                                                                                                                                                                            |
| Presença de tensão DC entre o terminal de saída do banco e o terra (estante). | Fratuza no monobloco da bateria, permitindo vazamento de eletrólito até uma superfície aterrada (estante).                                                         | Risco de choque elétrico, podendo resultar em ferimentos graves ou eletrocução. Possibilidade de queima do vaso na área afetada ou fogo na bateria.                 | Determinar a origem da fuga de corrente e substituir a bateria.                                                                                                                                                  |

**TABELA 1 – SINTOMAS E SOLUÇÕES (Continuação)**

| Sintomas                                                                                                                      | Possíveis Causas                                                                                                                                                         | Possíveis Consequências                                                                                                                                                                                                        | Ações Corretivas                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CORRENTE DE FLUTUAÇÃO                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
| Corrente de flutuação nula.                                                                                                   | Uma bateria ou conexão de um circuito em série está aberta. Isso pode ser verificado através da medição da tensão de flutuação, do Ripple de tensão AC ou da impedância. | Não sustenta a carga. Se houver um arco interno durante a descarga, pode haver a ignição dos gases no interior do elemento. Se houver uma conexão aberta ou mal apertada, pode haver dano na extremidade do circuito em carga. | Substituir a bateria com o elemento aberto, ou reparar a conexão aberta ou frouxa.                                      |
| A corrente de flutuação ultrapassa os 3mA por Ah de capacidade (a 25°C).                                                      | As baterias não estão totalmente carregadas.                                                                                                                             | As baterias não fornecem 100% da capacidade.                                                                                                                                                                                   | Determinar as causas específicas e tomar as medidas corretivas necessárias.                                             |
|                                                                                                                               | Temperatura da bateria elevada.                                                                                                                                          | Redução de vida da bateria. Possibilidade de avalanche térmica.                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                               | Bateria(s) com elemento(s) em curto.                                                                                                                                     | Possibilidade de avalanche térmica.                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                         |
| TORQUE E RESISTÊNCIA DAS CONEXÕES                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
| O torque aplicado aos parafusos das conexões é menor que o especificado.                                                      | Ciclos de aquecimento e resfriamento da conexão podem levar a um relaxamento do torque.                                                                                  | Aumento da resistência das conexões e decorrente aquecimento das mesmas, podendo resultar em derretimento do material.                                                                                                         | Reapertar as conexões conforme necessário.                                                                              |
| Resistência de uma conexão aumenta em mais de 20% em relação ao valor original (bateria nova).                                | Ciclos de aquecimento e resfriamento da conexão podem levar a um relaxamento do torque.                                                                                  | Aumento da resistência das conexões e decorrente aquecimento das mesmas, podendo resultar em derretimento do material.                                                                                                         | Reapertar as conexões conforme necessário.                                                                              |
|                                                                                                                               | Contaminação na conexão pode resultar em corrosão e alta resistência no terminal.                                                                                        | Perda de carga excessiva durante descarga a níveis elevados; autonomia reduzida.                                                                                                                                               | Corrigir a origem da contaminação, limpar e aplicar graxa anti-oxidante nas superfícies de contato e refazer a conexão. |
| TESTE DE IMPEDÂNCIA / CONDUTÂNCIA                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
| Impedância da bateria aumenta (ou condutância da bateria diminui) em mais de 50% em relação ao valor original (bateria nova). | Bateria descarregada.                                                                                                                                                    | Autonomia reduzida.                                                                                                                                                                                                            | Carregar e testar novamente as baterias ou substituir conforme a necessidade.                                           |
|                                                                                                                               | Deterioração dos elementos condutivos internos, da grade e/ou material ativo.                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                               | Baixo volume de eletrólito.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                               | Elementos em curto.                                                                                                                                                      | Possibilidade de avalanche térmica.                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                         |
|                                                                                                                               | Elementos em aberto.                                                                                                                                                     | Não sustenta a carga.                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                         |

### SEÇÃO 13 – CONEXÕES DE DERIVAÇÃO

Conexões de derivação não devem ser utilizadas em uma bateria. Isto pode causar sobrecarga dos monoblocos não utilizados e sub-carga daqueles monoblocos que estão alimentando a carga em derivação, reduzindo assim a vida da bateria.

### SEÇÃO 14 – FALTA DE USO TEMPORÁRIA

Uma bateria instalada que deve permanecer inativa por mais de 6 meses deve ser tratada da seguinte maneira:

- A. Dê à bateria uma carga de equalização. Depois da carga de equalização, abra as conexões nos terminais da bateria para remover o carregador e a carga da bateria.
- B. A cada 6 meses, conecte a bateria temporariamente a um carregador e dê uma carga de equalização.
- C. Para colocar a bateria de volta ao serviço normal, reaperte todas as conexões (ver seção 7.2), reconecte a mesma ao carregador e coloque a bateria de volta à operação de flutuação.

### SEÇÃO 15 – LIMPEZA DA BATERIA

Limpe periodicamente os vasos dos monoblocos com um pincel de pintura seco de 50mm para remover a poeira acumulada. Se qualquer parte do monobloco parecer umedecida com o eletrólito ou mostrar sinais de corrosão, limpe com uma solução bicarbonato de sódio e água, e examine novamente dentro de 30 dias, para verificar se a condição observada torna a ocorrer. Em caso positivo, entre em contato com a Moura.



#### **CUIDADO!**

Não limpe as partes plásticas com solventes, detergentes, óleos, álcool, limpadores tipo spray ou qualquer outro que não os acima mencionados, pois estes podem causar fissuras ou rachaduras nos materiais plásticos.

Empresa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
 Endereço \_\_\_\_\_  
 Local de instalação e/ou número \_\_\_\_\_  
 No. de Unidades \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_ Data Instalação \_\_\_\_\_  
 No. de Série \_\_\_\_\_

## LEITURAS INDIVIDUAIS POR UNIDADE

## LEITURAS DA UNIDADE PILOTO

Tensão Carregador \_\_\_\_\_ Temp. Bateria \_\_\_\_\_  
 Tensão Total Bateria \_\_\_\_\_ Tensão no Pannel \_\_\_\_\_

## REGISTRO MENSAL

| No. Unid. | Volts | No. Unid. | Volts | No. Unid. | Volts | No. Unid. | Volts | No. Unid. | Volts | No. Unid. | Volts | Date | Volts Unidade | Volts Total | Temp. Bateria |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------|---------------|-------------|---------------|
| 1         |       | 33        |       | 65        |       | 97        |       | 129       |       | 161       |       | 1    |               |             |               |
| 2         |       | 34        |       | 66        |       | 98        |       | 130       |       | 162       |       | 2    |               |             |               |
| 3         |       | 35        |       | 67        |       | 99        |       | 131       |       | 163       |       | 3    |               |             |               |
| 4         |       | 36        |       | 68        |       | 100       |       | 132       |       | 164       |       | 4    |               |             |               |
| 5         |       | 37        |       | 69        |       | 101       |       | 133       |       | 165       |       | 5    |               |             |               |
| 6         |       | 38        |       | 70        |       | 102       |       | 134       |       | 166       |       | 6    |               |             |               |
| 7         |       | 39        |       | 71        |       | 103       |       | 135       |       | 167       |       | 7    |               |             |               |
| 8         |       | 40        |       | 72        |       | 104       |       | 136       |       | 168       |       | 8    |               |             |               |
| 9         |       | 41        |       | 73        |       | 105       |       | 137       |       | 169       |       | 9    |               |             |               |
| 10        |       | 42        |       | 74        |       | 106       |       | 138       |       | 170       |       | 10   |               |             |               |
| 11        |       | 43        |       | 75        |       | 107       |       | 139       |       | 171       |       | 11   |               |             |               |
| 12        |       | 44        |       | 76        |       | 108       |       | 140       |       | 172       |       | 12   |               |             |               |
| 13        |       | 45        |       | 77        |       | 109       |       | 141       |       | 173       |       |      |               |             |               |
| 14        |       | 46        |       | 78        |       | 110       |       | 142       |       | 174       |       |      |               |             |               |
| 15        |       | 47        |       | 79        |       | 111       |       | 143       |       | 175       |       |      |               |             |               |
| 16        |       | 48        |       | 80        |       | 112       |       | 144       |       | 176       |       |      |               |             |               |
| 17        |       | 49        |       | 81        |       | 113       |       | 145       |       | 177       |       |      |               |             |               |
| 18        |       | 50        |       | 82        |       | 114       |       | 146       |       | 178       |       |      |               |             |               |
| 19        |       | 51        |       | 83        |       | 115       |       | 147       |       | 179       |       |      |               |             |               |
| 20        |       | 52        |       | 84        |       | 116       |       | 148       |       | 180       |       |      |               |             |               |
| 21        |       | 53        |       | 85        |       | 117       |       | 149       |       | 181       |       |      |               |             |               |
| 22        |       | 54        |       | 86        |       | 118       |       | 150       |       | 182       |       |      |               |             |               |
| 23        |       | 55        |       | 87        |       | 119       |       | 151       |       | 183       |       |      |               |             |               |
| 24        |       | 56        |       | 88        |       | 120       |       | 152       |       | 184       |       |      |               |             |               |
| 25        |       | 57        |       | 89        |       | 121       |       | 153       |       | 185       |       |      |               |             |               |
| 26        |       | 58        |       | 90        |       | 122       |       | 154       |       | 186       |       |      |               |             |               |
| 27        |       | 59        |       | 91        |       | 123       |       | 155       |       | 187       |       |      |               |             |               |
| 28        |       | 60        |       | 92        |       | 124       |       | 156       |       | 188       |       |      |               |             |               |
| 29        |       | 61        |       | 93        |       | 125       |       | 157       |       | 189       |       |      |               |             |               |
| 30        |       | 62        |       | 94        |       | 126       |       | 158       |       | 190       |       |      |               |             |               |
| 31        |       | 63        |       | 95        |       | 127       |       | 159       |       | 191       |       |      |               |             |               |
| 32        |       | 64        |       | 96        |       | 128       |       | 160       |       | 192       |       |      |               |             |               |

Observações / Recomendações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Leituras Efetuadas por: \_\_\_\_\_

SE ESCLARECIMENTOS ADICIONAIS SE FIZEREM NECESSÁRIOS, CONTATE A MOURA.